

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-080437

(43)Date of publication of application : 05.04.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/09  
G05D 3/12

(21)Application number : 01-216555

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 23.08.1989

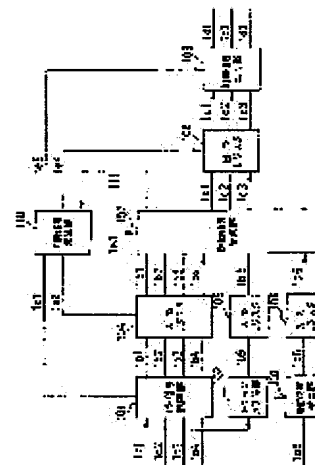
(72)Inventor : AKIYAMA MINORU

## (54) DIGITAL CONTROLLING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To switch sampling frequency in each control mode and to improve the performance of a digital controller by changing the generation interval of synchronizing signals in the digital controller for controlling the lens position of an optical disk device.

**CONSTITUTION:** An error signal acquiring part 101, an input register 104, a control signal forming part 107, an output register 108, and a control signal output part 109 are mutually synchronized by a pulse signal generated from a synchronizing signal generating part 110 in each sampling period. Namely, one of pulse signals generated in each sampling period is used as an interruption signal to start a control signal formation routine for the forming part 107. Since the routine corresponding to the control mode is started, the sampling frequency can be switched in each control mode by switching the generation interval of the interruption signals, so that the performance of the digital controller can be sufficiently utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑥ 公開特許公報 (A) 平3-80437

⑥ Int.Cl.<sup>4</sup> 2106-5D  
G 11 B 7/09 B  
G 05 D 3/12 Y  
Z  
⑥ 特 願 平1-218555  
⑥ 出 願 平1(1989) 8月23日  
⑥ 発 明 者 秋 山 実 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑥ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号  
⑥ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介  
⑥ 特 許 請 求 未 請 求 需 求 項 の 数 1 ( 全 7 頁 )  
⑥ 公 開 平 成 3 年 ( 1991 ) 4 月 5 日  
⑥ 特 許 出 願 公 報 平 3 - 80437  
⑥ 特 許 出 願 公 報 平 3 - 80437 ( 2 )

⑥ 発明の名称 デジタル制御方式

⑥ 特 願 平1-218555

⑥ 出 願 平1(1989) 8月23日

⑥ 発 明 者 秋 山 実 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑥ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑥ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル制御方式

ズタと、

前記入力レジスタに格納されている信号を逐に、

デジタル演算によりフューカスアクチュエータ

制御デジタル信号、レンジアクチュエータ制御

デジタル信号およびホジションアクチュエータ

制御デジタル信号を算出し、算出結果を生成す

る制御信号を生成部と、

前記フューカスアクチュエータ制御デジタル

信号、前記レンジアクチュエータ制御デジタル

信号および前記ホジションアクチュエータ制御デ

ジタル信号を格納する出力レジスタと、

前記出力レジスタに格納されたデータ信号を逐

に、フューカスアクチュエータ制御アナログ信号、

レンジアクチュエータ制御アナログ信号およびホ

ジションアクチュエータ制御アナログ信号を出力

する制御信号出力部と、

前記エラ一信号取得部、前記入力レジスタ、前

記制御信号生成部、前記出力レジスタおよび前記

制御信号出力部に対しては、前記信号を発生する同

信号発生部と、

前記フューカスアクチュエータ制御デジタル信

号、前記レンジアクチュエータ制御デジタル信

号、前記ホジションアクチュエータ制御デジタル

信号および前記制御信号出力部を格納する入力レ

を備えて成る複数の制御モードを持つ光ディスク

装置レンズ位置制御デジタルサーボコントロー

ラを制御するデジタル制御方式において、

前記同相信号発生回路を必要することにより制

御モード毎にサンプリング周波数を切り換えること

を特徴とするデジタル制御方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は複数の制御モードを持つデジタルコ

ントローラにおける制御方式に関し、特に、光デ

ィスク装置レンズ位置制御デジタルコントロー

ラに有益なデジタル制御方式に関する。

(従来の技術)

デジタル制御を行う場合、コントローラは、

通常、一定サンプリング周波数に信号取得、制御演算、

制御信号出力を行う。

光ディスク装置レンズ位置制御系においては、

制御モードによって、行う演算内容、または、必

要とされるサンプリング周波数が大きく異なる。

号をそれぞれデジタルフィルタにより処理する

ことにより、フューカスアクチュエータ制御信号、

レンジアクチュエータ制御信号、ホジションアク

チュエータ制御信号を得る。このモードにおいて

は、演算量は比較的小さいが、リード/ライト動

作を行うため、高周波演算を要求され、高い制御

帯域が必要とされる。高い制御帯域を実現するた

めのデジタルフィルタを増設するためには、高

いサンプリング周波数が必要とされる。

従来は、すべてのモードにおいて、演算量が最

も高いモードに合わせて、同一のサンプリング周

波数を設定していた。

(発明が解決しようとする課題)

光ディスク装置レンズ位置制御系においては、

制御モードによって、行う演算内容、または、必

要とされるサンプリング周波数が大きく異なる場

合がある。

したがって、上述の従来の方式のようにすべて

のモードにおいて、同一のサンプリング周波数を用

いるとすると、演算量が最も多いモードに合わせて、

演算量が最も多いモードに合わせて、

演算量が最も多いモードに合わせて、

演算量が最も多いモードに合わせて、

演算量が最も多いモードに合わせて、

演算量が最も多いモードに合わせて、

例えば、アクサス動作モードにおいては、フ

ューカスエラ一信号、レンジ位置誤差信号、レン

ズアクチュエータ駆動電流信号、トラッキングカウ

ント、移動方向信号を取得する。そして、フュー

カスエラ一信号をデジタルフィルタで処理するこ

とにより、フューカスアクチュエータ制御信号を

得る。また、トラッキングカウンタを逐に目標速

度を生成し、トラッキングカウンタとレンジアク

チュエータ駆動電流信号を逐にレンジ位置誤差

信号を生成し、レンジ位置誤差信号とレンジ位

置誤差信号とを逐にレンジ位置誤差信号として、

レンジ位置誤差信号をデジタルフィルタで処理し、

フィルタ出力にゲイン調整したレンジ位置誤差

信号を加算することにより、ホジシ

ョンアクチュエータ制御信号を得る。このモード

においては、後述の追従動作に比べて、演算量

が多い。

一方、トラッキング追従動作モードにおいては、

フューカスエラ一信号、トラッキングエラ一信

号、レンジ位置誤差信号を取得し、これらのエラ一

信号を逐にレンジ位置誤差信号として、レンジ

位置誤差信号をデジタルフィルタで処理し、

フィルタ出力にゲイン調整したレンジ位置誤差

信号を加算することにより、ホジシ

ョンアクチュエータ制御信号を得る。このモード

においては、後述の追従動作に比べて、演算量

が多い。

一方、トラッキング追従動作モードにおいては、

フューカスエラ一信号、トラッキングエラ一信

号、レンジ位置誤差信号を取得し、これらのエラ一

信号を逐にレンジ位置誤差信号として、レンジ

位置誤差信号をデジタルフィルタで処理し、

フィルタ出力にゲイン調整したレンジ位置誤差

信号を加算することにより、ホジシ

ョンアクチュエータ制御信号を得る。このモード

においては、後述の追従動作に比べて、演算量

が多い。

一方、トラッキング追従動作モードにおいては、

フューカスエラ一信号、トラッキングエラ一信

号、レンジ位置誤差信号を取得し、これらのエラ一

信号を逐にレンジ位置誤差信号として、レンジ

位置誤差信号をデジタルフィルタで処理し、

フィルタ出力にゲイン調整したレンジ位置誤差

信号を加算することにより、ホジシ

ョンアクチュエータ制御信号を得る。このモード

においては、後述の追従動作に比べて、演算量

が多い。

一方、トラッキング追従動作モードにおいては、

フューカスエラ一信号、トラッキングエラ一信

号、レンジ位置誤差信号を取得し、これらのエラ一

信号を逐にレンジ位置誤差信号として、レンジ

位置誤差信号をデジタルフィルタで処理し、

フィルタ出力にゲイン調整したレンジ位置誤差

信号を加算することにより、ホジシ

ョンアクチュエータ制御信号を得る。このモード

においては、後述の追従動作に比べて、演算量

携帯電話ディジタル番号、前記通過トラック段  
番号および前記移動方向番号を格納する入力レジ  
スタと、

書記入力レジスタ値に格納されている値を返す。  
 1. デジタル演算によりフォアキャストユニット  
 2. デジタルレジスタ番号、レンジ、ユニット  
 3. デジタルレジスタ番号およびホシキャストユニット  
 4. デジタルレジスタ番号を返出し、其出結果を生  
 成する制御信号を生成し、

前記フォーカスアキュエーター制御システム  
 番号、前記レンジアキュエーター制御システム  
 番号および前記レンジアキュエーター制御系  
 ティンクル番号を格納する出力レジスタと、

書記出力レジスタに格納されたデータ造考を返す。フォーマットは、**A** アドレス、**E** エンジン、**T** タイトル、**D** データ、**G** グラフ番号、**S** シリアル番号、**P** プリンター番号。

前記エラ一信号取得部、前記入力レジスタ、前記制御信号生成部、前記出力レジスタおよび前記

發育期、胎生部と、

[illegible]

(作用)

光ディスク装置（ハードディスク）においては、  
制御モードによって、行う演算内容、または、空  
駆とされるサチアルアルアルアルアルアルアル  
って、そのためのににおいておき、しだいが  
用回路を用いるものと、測速量が多も多一  
れに合わず、ディジタルコントロールの性能を十  
分に引き出してはといふことは言えない。

本発明所由によるディジタル制御方式を用いることにより、制御モード毎に、サンプル間波数を切り換えることが可能になり、切り換えない場合と比較し、ディジタルコントローラの性能を十分分に引き上げ、ディジタルコントローラが

出すこととが可憐となり、両性態化を図ることとなる。

(醫藥部)

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明によるディジタル制御方式を用いたディスク装置位置制御ディジタルコントロローラの構成例を示した概略ブロック図である。

このディジタルコントロールにおいては、同級生で学年生110から発生されたサンプル周波数のバリエーションにより、エラーレート取得101、入力レシオ104、調整レシオ107、出力レシオ108、調整出力レシオ109を同級生で発生している。

すなわち、サンプル間期毎に発生されるパルス  
番号の所定の1つを副信号号とし、この副信号号  
で副信号号生成部107における副信号号生成ル  
ーチンを開始する。

制訓信考生成ルードには、制訓モードに付添するルードが起動される。したがって、制訓番号

通過トラック数信号1b5は、対応する入カレジ  
スタ105に格納される。

移動方向検出強103は、レンジへの入射光量  
を素子トラッキングエラー和アナログ信号1a5  
を処理し、移動方向信号1b6を生成する。移動  
方向信号1b6は、対応する入力レジスタ106  
に格納される。

郵便番号生成部107は、入力レジスタ104～106に格納されたデジタルデータを読み出し、デジタル演算処理により、フェーカスアクチュエータ制御デジタル信号1c1、レンズアクチュエータ制御デジタル信号1c2、ホジックエレクトロニクス制御デジタル信号1c3を生成する。前記3つのデジタル信号は、それぞれ対応する出力レジスタ108に格納される。

期製造号出力部109は、フェーカスアクト  
エータ制御デジタル番号1c1、レンジアクト  
エータ制御デジタル番号1c2、レンジショ  
アクトエータ制御デジタル番号1c3を順次  
D/A変換し、フェーカスアクトエータ制御了

A/D変換器202は、時計分割で前記4つのアナログ信号を順次A/D変換し、それぞれフロッパースタックエラータイジナル信号2b1、トラッキングエラータイジナル信号2b2、レンジ位置誤差信号2b3、レンジアクチュエータ駆動信号2b4を生成する。前記4つのタイジナル信号2bはそれぞれ対応する入力レジスタ209に格納される。

比較部204は、トランキングエラーアナログ信号2α2と、トランキングエラーアナログ信号2α2を入力とする低域増幅フィルタ(LPP)203の出力と比較して差動トラッキング番号バスクウント205を発生し、カウンタ205を入力する。カウンタ205は、差動トラッキング数値2b5をカウンタ205、差動トラッキング数値2b6を出力する。差動トラッキング数値2b6は、対応する入レジスタ210に格納される。

比較群207は、トラッキングエラー和アノログ番号2a5と、トラッキングエラー和アノログ番号2a5を入力とする低感度フィルタ

特開平3-80437(4)

ナログ信号1 d 1、レンジアクチュエーター制御ア  
ナログ信号1 d 2、ホジロアナログアクチュエーター  
制アナログ信号1 d 3を生成する。

以上の動作を同期させるために、同期信号発生部110は、同期信号を発生し、エラー信号取得部101、入力レジスタ104、制御信号生成部107、出力レジスタ108、制御信号出力部109に付して出力する。

初回モード毎に、新制度号生成部107から、同制度号発生部110に対し、サンプル周波数切換信号111を出力し、サンプル周波数を切り換える。

第2図は本発明によるデジタル制御方式を用いた光ディスク装置レンズ位置制御ディジタルコントローラの詳細例を示すブロック図である。

フォークスワーアアナログ信号 2 a 1、トラッキングエラーアナログ信号 2 a 2、レンズ位置誤差アナログ信号 2 a 3、レンズアクチュエータ駆動電流アナログ信号 2 a 4 は、セレクト 201 により選択され、A/D変換器 202 の入力となる。

(LPF) 206 の出力とを比較する。

サンパルホールド回路208は、比較器207の出力を、書記トラック通過番号パルス205の立ち上がり、または立ち下がりでサンパルするこ  
とにより、移動方向番号207を発生させる。移  
動方向番号207は、対応する入力レジスタ  
211に格納される。

演算処理機構 2112 は、制御信号生成ユニットに起動する制込信号により、制御モードに对应する、ユニットを起動し、実行する。

すなわち、入力レジスタ209～211からデータを取出し、ディジタル演算処理により、フーカスアクチュエータ駆動信号2c1、レンズクチュエータ駆動ディジタル信号2c2、ボジションアクチュエータ駆動ディジタル信号2c3を算出する。前記3つのディジタル信号は、それらに対応する出力レジスタ213に格納される。

出力レジスタ2213に格納されたアドレス  
サジェータ制御ディジタル値2c1、レンズ  
クチュエータ制御ディジタル値2c2、液晶

シャッタ機構デジタル信号2c3は、D/A変換器214への入力となる。

D/A変換器214は、前記3つのデジタル信号を時分割で順次D/A変換し、フューカスアナログ信号2d1、レンズアナログ信号2d2、ホジショアナログ信号2d3を生成する。前記3つのアナログ信号は、それぞれ所定のタイミングでサンプリングホルド回路215〜217により、サンプリング、ホールドされる。同期信号発生回路218は、以上の動作を同期させるための同期信号を発生する回路であり、所定の基準周波数を分周するカウンタを用いたプログラマブルな分周回路から成る。

同期信号として、セレクトク201に対しては切換信号2e1が、入力レジスタ207に対してはラッチ信号2e2が、演算処理部212に対しては制御信号生成ルーチンの制御信号2e3が、出力レジスタ213に対してはD/A変換器への入力の切換信号2e4が、サンプリングホルド

回路215〜217に対してはサンプリング信号2e5が、それぞれ与えられる。

演算処理部212から、サンプリング周波数切換信号2f1を出力し、制御モード毎に、同期信号発生回路218におけるカウンタのロードデータを切り換えることにより、分周比を変えることができ、同期信号2e1〜2e5の発生間隔を変えることができる。すなわち、サンプリング周波数を切り換えることが可能となる。

デジタルコントローラにおいて、以上のような構成を採用することにより、本発明によるデジタル制御方式が実現され、制御モード毎に、サンプリング周波数を切り換えることが可能となり、切り換えない場合に比べ、デジタルコントローラの性能を十分に引き出すことが可能となり、高性能化を図ることができる。

光ディスタック装置レンズ位置制御デジタルコントローラの動作には、アクセシオンモードと追従動作モードの2つのモードが存在し、アクセシオンモードにおいては、追従動作モードにおける計

算時間のほぼ2倍の計算時間を必要とする。

したがって、従来の方式においては、サンプリング周波数は常に、アクセシオンモードにおける計算時間で規定されるサンプリング周波数を用いられる。これに対し、本制御方式を用いることにより、追従動作モードにおいて、サンプリング周波数を2倍にすることができ。

例えば、アクセシオンモードにおける計算時間で規定されるサンプリング周波数で、追従動作、アクセシオン動作が可能である制御系構成においては、追従動作モードにおいて、より高精度、より高度な制御が実現可能になる。

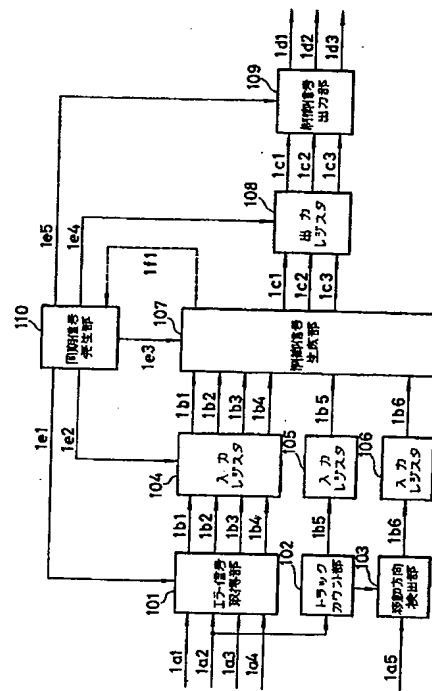
(発明の効果)

上述のように、光ディスタック装置レンズ位置制御デジタルコントローラにおいて、本発明で示したデジタル制御方式を用いることにより、サンプリング周波数を制御モードによって最適なサンプリング周波数に切り換えることが可能になり、切り換えない場合に比べ、デジタルコントローラの性能を十分に引き出すことが可能となり、高性能化を

図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

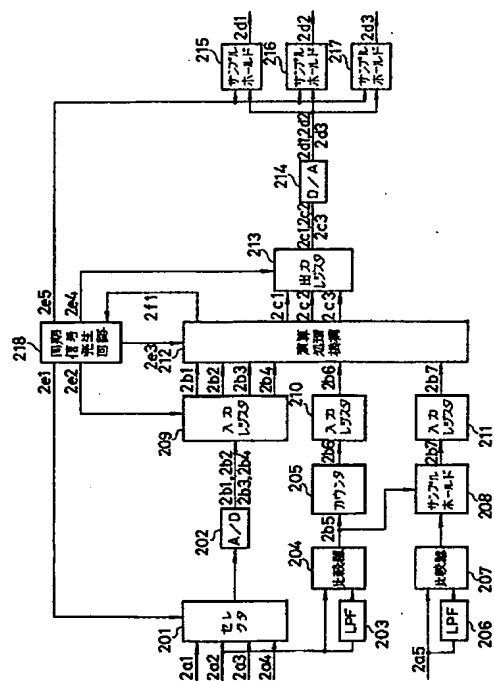
第1図は本発明によるデジタル制御方式を用いた光ディスタック装置レンズ位置制御デジタルコントローラの構成を示すブロック図、第2図は本発明によるデジタル制御方式を用いた光ディスタック装置レンズ位置制御デジタルコントローラの詳細を示す機能ブロック図である。101…エラー信号取得部、102…トラックカウンタ部、103…移動方向検出部、104…106…入力レジスタ、107…制御信号生成部、108…出力レジスタ、109…制御信号出力部、110…同期信号発生部、201…セレクトク、202…A/D変換器、203、206…低減増幅フィルタ、204、207…比較器、205…カウンタ、208、215〜217…サンプリングホルド回路、209〜211…入力レジスタ、212…演算処理部、213…出力レジスタ、214…D/A変換器、218…同期信号発生回



第1図

図。

代理人 弁護士 本庄伸介



第2図